

PUB-NO: DE010029505A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 10029505 A1

TITLE: Determining detergent concentration containing
measuring surfactants for washing machine involves
surface tension of washing liquid

PUBN-DATE: December 28, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

DIETZ, WALTER

HERDEN, RUDOLF

COUNTRY

DE

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MIELE & CIE

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE10029505

APPL-DATE: June 21, 2000

PRIORITY-DATA: DE10029505A (June 21, 2000) , DE19928390A (June
22, 1999)
DE19928388A (June 22, 1999)

INT-CL (IPC): G01N013/02, D06F039/02 , D06F039/08 , D06B023/28 ,
G05D011/08

EUR-CL (EPC): D06F039/00 ; G01N013/02

ABSTRACT:

CHG DATE=20010601 STATUS=O>The process involves introducing a gas
current
into the liquid with the help of a capillary (15) and a gas pump
(14). The
stream has a bubble forming frequency which alters across a preset
range.
Surface tension values are deduced during different bubble forming
frequencies
as a criterion for a sufficient dispensing of detergent.

THIS PAGE LEFT BLANK

THIS PAGE LEFT BLANK



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 29 505 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 01 N 13/02
D 06 F 39/02
D 06 F 39/08
D 06 B 23/28
G 05 D 11/08

⑳ Aktenzeichen: 100 29 505.3
㉔ Anmeldetag: 21. 6. 2000
㉕ Offenlegungstag: 28. 12. 2000

DE 100 29 505 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:

199 28 390. 7 22. 06. 1999
199 28 388. 5 22. 06. 1999

⑦① Anmelder:

Miele & Cie GmbH & Co, 33332 Gütersloh, DE

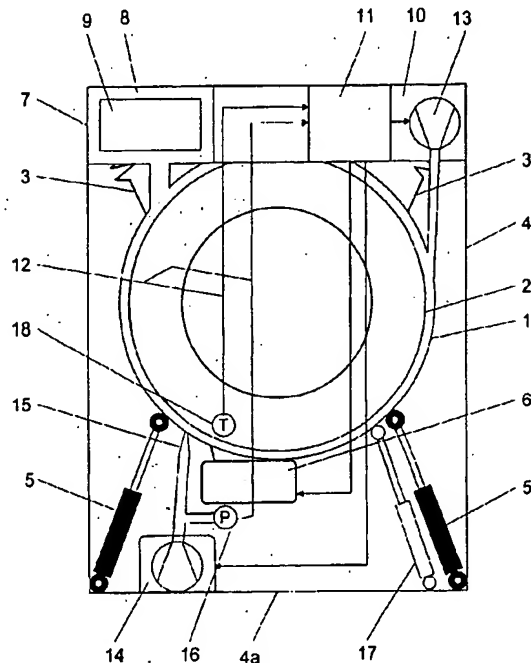
⑦② Erfinder:

Dietz, Walter, 33332 Gütersloh, DE; Herden, Rudolf,
33442 Herzebrock-Clarholz, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren zur Bestimmung der Konzentration eines Waschmittels, Verfahren zum Dosieren von Waschmittel und Waschmaschine zur Durchführung solcher Verfahren

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Konzentration eines Waschmittels, welches Tenside oder oberflächenaktive Substanzen enthält, in einer wässrigen Waschflüssigkeit durch Messung der Oberflächenspannung der Waschflüssigkeit nach der Blasendruckmethode. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Dosieren von Waschmittel, welches Tenside oder oberflächenaktive Substanzen enthält, in eine aus einem Wasser-Waschmittelgemisch bestehende Waschflüssigkeit, die sich im Laugenbehälter einer Waschmaschine befindet. Außerdem betrifft die Erfindung eine Waschmaschine zur Durchführung mindestens eines der vorgenannten Verfahren. Um unabhängig vom verwendeten Waschmittel bereits nach einer ersten Messung eine Aussage über die Beschaffenheit einer Waschflüssigkeit zu ermöglichen, wird in die Waschflüssigkeit ein Gasstrom mit einer Blasenbildungsfrequenz eingeleitet, welche sich mindestens über einen vorbestimmten Bandbereich ändert. Als Kriterium für eine ausreichende Dosierung des Waschmittels werden Oberflächenspannungswerte bei verschiedenen Blasenbildungsfrequenzen herangezogen.



DE 100 29 505 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Konzentration eines Waschmittels, welches Tenside oder oberflächenaktive Substanzen enthält, in einer wässrigen Waschflüssigkeit (Waschlauge) durch Messung der Oberflächenspannung der Flüssigkeit nach der Blasendruckmethode. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Dosieren von Waschmittel, welches Tenside oder oberflächenaktive Substanzen enthält, in eine aus einem Wasser-Waschmittelgemisch bestehende Waschflüssigkeit (Waschlauge), die sich im Laugenbehälter einer Waschmaschine befindet. Außerdem betrifft die Erfindung eine Waschmaschine zur Durchführung mindestens eines der vorgenannten Verfahren.

Es besteht seit langem der Wunsch, die im gewerblichen Bereich und in Haushaltswaschmaschinen angewandten Waschverfahren hinsichtlich ihres Waschmittelverbrauchs unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte zu optimieren. Um diese Ziele zu erreichen, sind Dosierverfahren notwendig, welche für den jeweiligen Waschprozess eine optimale Waschmittelkonzentration gewährleisten, die einerseits ein zufriedenstellendes Waschergebnis sichert und andererseits eine Überdosierung ausschließt. Aus der DE 41 12 417 A1 und aus der DE 195 29 787 A1 ist es bekannt, die Waschmittelkonzentration in einem Waschmittel-Wassergemisch (Waschlauge) durch eine Messung der Oberflächenspannung zu ermitteln. Dabei erfolgt die Messung in beiden Fällen mit einem Blasentensiometer.

Die Messung der dynamischen Oberflächenspannung nach der Blasendruckmethode basiert auf der Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Druck bei der Bildung freier Oberflächen. Dabei wird an einer Kapillare über einen kontinuierlich anliegenden Luftstrom eine Blase in der Waschlauge erzeugt. Die Druckdifferenz der sich bildenden und abreißen Blase ist dann proportional zur Oberflächenspannung. Bei diesem Verfahren muss jedoch die Konzentrations-Oberflächenspannungskennlinie des verwendeten Waschmittels bekannt sein, um bei einer bestimmten Blasenbildungsfrequenz auf die tatsächliche Tensidkonzentration schließen zu können. Da insbesondere in Haushaltswaschmaschinen mehrere verschiedene Waschmittel verwendet werden und der Benutzer in seiner Wahl nicht eingeschränkt werden soll, ist ein solches Verfahren bei Waschmaschinen nicht anwendbar.

Um diesem Problem zu begegnen, werden sowohl in der DE 41 12 417 A1 als auch in der DE 195 29 787 A1 Änderungen der Waschmittelwirkung bzw. der Oberflächenspannung betrachtet. Dabei müssen bis zum Erreichen der optimalen Waschmittelkonzentration eine Vielzahl von Dosier- und Messschritten vorgenommen werden, die den Waschvorgang sehr stark in die Länge ziehen.

Der Erfindung stellt sich somit das Problem, ein Verfahren zur Bestimmung einer Waschmittelkonzentration der eingangs genannten Art zu offenbaren, mit dem unabhängig vom verwendeten Waschmittel bereits nach einer ersten Messung eine Aussage über die Beschaffenheit einer Waschlauge möglich ist. Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieses Verfahrens ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

Außerdem liegt der Erfindung das Problem zugrunde, ein Verfahren zum Dosieren von Waschmittel in eine aus einem Wasser-Waschmittelgemisch bestehende Waschflüssigkeit (Waschlauge) dahingehend zu verbessern, dass mit nur wenigen Dosier- und Messschritten eine optimale Waschmit-

telkonzentration für das jeweils durchgeführte Waschprogramm erreicht wird. Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den im Patentanspruch 5 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieses Verfahrens ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

Durch eine Waschmaschine mit den im Patentanspruch 10 angegebenen Merkmalen wird eine Waschmaschine zur Durchführung der beiden vorgenannten Verfahren offenbart.

Vorteilhafte Ausführungsformen dieser Waschmaschine ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

Durch unterschiedliche Waschmitteldosierungen in der Waschlauge wird nicht nur der Absolutwert der Oberflächenspannung, sondern auch der Verlauf der Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie beeinflusst. Dies beruht auf der Wirkung der Tenside: Bei der Bildung von Blasen müssen die Tenside den hierdurch gebildeten freien Oberflächen folgen und die Zwischenräume der Wassermoleküle besetzen. Da die Tenside sehr groß sind, kann dies nur langsam erfolgen, so dass bei größeren Blasenbildungsfrequenzen nicht sofort alle freien Oberflächen besetzt werden. Deshalb steigt mit zunehmender Blasenbildungsfrequenz die gemessene Oberflächenspannung und geht bei sehr hohen Frequenzen gegen den Wert von reinem Wasser. Darüber hinaus ist die Schnelligkeit der Besetzung der Zwischenräume von der Tensidkonzentration abhängig. Je mehr Tenside vorhanden sind, desto schneller werden Zwischenräume besetzt. Aus diesem Grund steigt bei niedrigen Tensidkonzentrationen die Oberflächenspannung mit zunehmender Blasenbildungsfrequenz wesentlich schneller als bei hohen Konzentrationen. Ist ab einer gewissen Blasenbildungsfrequenz die Zeit für die Blasenbildung kleiner als die Zeit zur Überwindung der mittleren Weglänge, besetzt nur noch ein geringer Anteil der Tenside in der Nachbarschaft der Blasen die Zwischenräume. Die Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie ist deshalb im Bereich von 1 Hz bis 10 Hz stark gekrümmt. Ist die Tensidkonzentration dagegen sehr hoch, wird die Anzahl der Tenside, die die Zwischenräume besetzen, nur von der Blasenbildungsfrequenz beeinflusst. Alle Tenside, deren mittlere Weglänge im Zeitfenster der Blasenbildungsfrequenz liegen, besetzen die Oberfläche der Blase. Dadurch entsteht ein linearer Verlauf der Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie im Bereich von 1 Hz bis 10 Hz. Das Phänomen, dass mit zunehmender Blasenbildungsfrequenz die gemessene Oberflächenspannung gegen den Wert von reinem Wasser geht, kann auch zur schnellen Kalibrierung des Messsystems benutzt werden.

Durch das erfindungsgemäße Dosierverfahren kann zunächst vom Benutzer der Waschmaschine eine beliebige Grunddosierung eines von ihm gewählten und für die jeweilige Wascheart passenden Waschmittels vorgenommen werden. Anschließend wird eine erforderliche Menge Flüssigwaschmittel aus einem Vorratsbehälter bis zum Erreichen der für das Waschprogramm optimalen Waschmittelkonzentration nachdosiert. Die Oberflächenspannung wird in erster Linie von den Tensiden in den Waschmitteln beeinflusst. Flüssigwaschmittel haben einen sehr hohen Tensidanteil und eignen sich deshalb gut, um bis zur gewünschten Oberflächenspannung nachzudosieren. Da sie keine Bleichzusätze haben, sind sie für fast alle Textilarten verwendbar. Die Notwendigkeit von Vorratsspeichern für unterschiedliche Waschmittel entfällt deswegen.

Alternativ zu einer Grunddosierung mit Festwaschmittel durch den Benutzer kann auch im ersten Dosierschritt bereits eine vollautomatische Dosierung eines Flüssigwaschmittels aus einem Vorratsbehälter erfolgen.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausge-

bildeten Waschmaschine ist in einer Zeichnung rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Die Figur zeigt die Prinzipskizze einer Waschmaschine, welche zur Durchführung des erfindungsgemäßen Bestimmungsverfahrens und des erfindungsgemäßen Dosierverfahrens geeignet ist. Die dargestellte Waschmaschine besitzt einen Laugenbehälter (1), in dem eine Trommel (2) zur Aufnahme von Wäsche drehbar gelagert ist. Der Laugenbehälter (1) ist an Federn (3) schwingbeweglich im Gehäuse (4) aufgehängt und wird zur Dämpfung dieser Schwingungen im unteren Bereich durch Stoßdämpfer (5) gegenüber dem Gehäuseboden (4a) abgestützt. Die Trommel (2) wird durch einen Motor (6) in reversierende Drehbewegungen versetzt.

Im Bereich der Bedienblende (7) ist ein Waschmitteleinspülkasten (8) mit einer Waschmittelschublade (9) für die manuelle Zugabe von Wäschebehandlungsmitteln vorgesehen. Diese werden nach dem Programmstart unter Zulieferung von Wasser in den Laugenbehälter (1) eingespült. Im oberen Bereich der Maschine ist außerdem ein Vorratsbehälter (10) angeordnet, der zur Aufnahme einer größeren Menge Flüssigwaschmittel für mehrere Waschprogramme ausreicht. Die Anordnung in der Maschine und zusätzlich vorhandene Einrichtungen zur Füllstandsüberwachung des Vorratsbehälters und zur Einleitung des Flüssigwaschmittels in den Laugenbehälter (1) können beispielsweise in einer aus der DE 39 01 686 A1 bekannten Art und Weise ausgebildet sein und sind deshalb hier nicht näher beschrieben.

Zur Steuerung der verschiedenen Waschprogramme ist eine Mikroprozessor-Steuerung (11) vorgesehen, die über Signalleitungen (12) mit verschiedenen Messeinrichtungen und Bedienelementen verbunden ist. Sie gibt zeit- und zustandsabhängige Befehle über Steuerleitungen an verschiedene Aktoren, insbesondere an den Motor (6), nicht dargestellte Ventile zur Einleitung von Wasser in den Waschmitteleinspülkasten (8), an eine Dosierpumpe (13) im Vorratsbehälter (10) und an eine nachfolgend beschriebene Luft-Volumenstromquelle in Form einer Luftpumpe (14) mit änderbarer Pumpleistung weiter.

Unter den Messgebern der erfindungsgemäß ausgebildeten Waschmaschine befindet sich eine Einrichtung zur Bestimmung der Konzentration des Waschmittels in der Waschlauge. Diese Einrichtung misst die Oberflächenspannung der Waschlauge nach der Blasendruckmethode. Zu diesem Zweck wird in die Waschlauge im Laugenbehälter (1) oder in eine mit Waschlauge gefüllte Messzelle über eine Kapillare (15) ein Luftstrom eingeleitet, der von der Luftpumpe (14) erzeugt wird. Dieser Luftstrom verursacht in der Waschlauge eine Bildung von Luftblasen. Dabei kann die Pumpleistung durch die Mikroprozessor-Steuerung (11) derart variiert werden, dass die Blasenbildungsfrequenz sich über eine Bandbreite von 1 Hz bis 20 Hz ändert. Mit einem Drucksensor (16) oder mit einem Schalldruckwandler (nicht dargestellt) wird kontinuierlich die erste Ableitung des entstehenden Drucks während des Blasenabrisses in ein elektrisches Signal umgewandelt und vom Steuerrechner der Mikroprozessor-Steuerung (11) in Oberflächenspannungswerte umgerechnet. Auf diese Weise werden von der Mikroprozessor-Steuerung (11) für den Frequenzbereich von 1 Hz bis 10 Hz in Abständen von 1 Hz Oberflächenspannungswerte gespeichert. Die Ermittlung der Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie kann entweder durch Regelung der Blasenbildungsfrequenz auf die gewünschten Werte oder durch ein Approximationsverfahren erfolgen, bei dem eine Näherungskurve durch gemessene Oberflächenspannungswerte bei beliebigen zugehörigen Blasenbildungsfrequenzen gelegt wird.

Als weiterer Messgeber ist ein Gewichtssensor (17) vor-

handen, mit dem die Beladungsmenge der Trommel (2) ermittelt werden kann. Als Sensor wird in bekannter Weise ein parallel zum Stoßdämpfer angeordneter Lagesensor verwendet, mit welchem die gewichtsabhängige Laugenbehälter-Höhenlage erfasst wird. Andere Gewichtssensoren, beispielsweise Dehnungsmessstreifen, können ebenfalls verwendet werden. Der statische Anteil des Lagesensor-Signals wird von der Mikroprozessor-Steuerung zur Bestimmung des Wäschegewichts ausgewertet. Anstelle des Gewichtssensors (17) kann eine aus der DE 44 38 760 A1 bekannte Vorrichtung zur Ermittlung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe oder ein vom Benutzer einzugehender Gewichtswert verwendet werden.

Durch einen dritten Messgeber (18) wird die Temperatur der Waschlauge während der Bestimmung der Waschmittelkonzentration gemessen.

Im folgenden ist das oberflächenspannungsabhängige Dosierverfahren beschrieben:

Nach dem Einfüllen der Wäsche in die Trommel wird zunächst nach einem aus der DE 199 06 348 A1 bekannten Verfahren das Wäschegewicht ermittelt. Anschließend gibt der Benutzer ca. 50% der vom Hersteller empfohlenen Waschmittelmenge in die Waschmittelschublade und startet das gewünschte Waschprogramm. Hierdurch wird die Trommel über den Motor in reversierende Drehbewegungen versetzt und das Waschmittel unter Einleitung von Wasser in den Laugenbehälter eingespült. Nachdem der Wasserstand im Laugenbehälter ein für das eingestellte Programm vorgeschriebenes Niveau erreicht hat, erfolgt eine Kalibration der Messeinrichtung zur Ermittlung der Oberflächenspannung. Dabei werden Luftblasen mit einer hohen Blasenbildungsfrequenz von ca. 20 Hz in die Waschlauge eingeleitet und die sich einstellende Oberflächenspannung ermittelt.

Danach folgt die erste Bestimmung der Waschmittelkonzentration. Hierzu wird nach dem vorbeschriebenen Verfahren die Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie aufgenommen. Während der Erfassung der zehn Oberflächenspannungswerte OS_i wird jeweils die Temperatur T_{OS_i} gemessen und ebenfalls abgespeichert. Der Steuerrechner der Mikroprozessor-Steuerung errechnet aus den Oberflächenspannungswerten OS_i einen der Linearität der Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie entsprechenden Index I_1 (Schritt 1) als Maß für die Waschmittelkonzentration. Die Berechnung der Linearität kann durch geeignete statistische Verfahren erfolgen. Der Wert I_1 wird nach der Formel

$$I_{K1} = I_1 - K \cdot (T_M - 20)$$

$$T_M = 1/10 \cdot \sum_{i=1}^{10} T_{OS_i}$$

auf eine Temperatur von 20°C kompensiert (Schritt 2). Hierbei bedeutet T_M die mittlere Temperatur, T_{OS_i} die gemessenen Temperaturen bei i Hz, I_K ist der korrigierte Index.

Der gemessene und korrigierte Index I_{K1} dient als Kriterium, um eine Entscheidung über die Zudosierung von Flüssigwaschmittel aus dem Vorratsbehälter zu treffen. Die Zudosierung erfolgt, wenn I_{K1} kleiner als 0,95 ist. Bei der Bestimmung der Menge des zudosierten Waschmittels wird die Beladungsmenge berücksichtigt (Schritt 3):

$$Z_u = \frac{1 + m_B - I_{K1}}{C}$$

wobei Z_u die Menge des zudosierten Waschmittels, m_B ein beladungsabhängiger Faktor und C eine Konstante ist. Für die Einschaltzeit der Dosierpumpe gilt:

$t_{p1} = Z_u/pv$ (pV = Volumenleistung der Dosierpumpe) (Schritt 4).

Nach dem Zudosieren wird das Waschmittel durch Rever-
sieren der Trommel vermischt. Anschließend wird erneut
ein Index I_{K2} durch die Schritte 1 und 2 bestimmt und davon
abhängig eine zweite Menge des Flüssigwaschmittels nach-
dosiert. Entscheidend für die zweite, nachdosierte Menge ist
die Indexänderung von I_{K1} nach I_{K2} . Für die Einschaltzeit t_{p2}
der Pumpe gilt dann:

$$t_{p2} = t_{p1} \cdot \frac{(1 - I_{K2})}{(I_{K2} - I_{K1})}$$

Hierdurch werden Unterschiede in der Beschaffenheit des
Flüssigwaschmittels, insbesondere im Tensidgehalt, ausge-
glichen und müssen bei der Berechnung der Einschaltzeiten
der Pumpe nicht berücksichtigt werden. Eine manuelle Um-
stellung der Dosiermenge bei einem Wechsel des Waschmit-
tels ist somit unnötig.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Konzentration eines
Waschmittels, welches Tenside oder oberflächenaktive
Substanzen enthält, in einer wässrigen Waschflüssig-
keit (Waschlauge) durch Messung der Oberflächen-
spannung der Waschflüssigkeit nach der Blasendruck-
methode, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in die Waschflüssigkeit (Waschlauge) ein Gas-
strom mit einer Blasenbildungsfrequenz eingeleitet
wird, welche sich mindestens über einen vorbestimm-
ten Bandbereich ändert, und
dass als Kriterium für eine ausreichende Dosierung des
Waschmittels Oberflächenspannungswerte bei ver-
schiedenen Blasenbildungsfrequenzen herangezogen
werden.
2. Verfahren zur Bestimmung der Waschmittelkonzen-
tration nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
ein der Linearität der Oberflächenspannungs-Blasen-
bildungsfrequenz-Kennlinie entsprechender Index (I_1 ,
 I_{K1} , I_2 , I_{K2}) als Maß für eine Waschmittelkonzentration
ermittelt wird.
3. Verfahren zur Bestimmung der Waschmittelkonzen-
tration nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-
Kennlinie bei einer Blasenbildungsfrequenz zwischen
1 Hz und 10 Hz ermittelt wird.
4. Verfahren zur Bestimmung der Waschmittelkonzen-
tration nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass vor der Ermittlung der
Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-
Kennlinie eine Kalibrierung der Messanordnung durch
Einleitung eines Gasstroms mit hoher Blasenbildungs-
frequenz erfolgt.
5. Verfahren zum Dosieren von Waschmittel, welches
Tenside oder oberflächenaktive Substanzen enthält, in
eine aus einem Wasser-Waschmittelgemisch beste-
hende Waschflüssigkeit, die sich im Laugenbehälter (1)
einer Waschmaschine befindet, gekennzeichnet durch
folgende Verfahrensschritte:
– Ermitteln eines der Linearität der Oberflächen-
spannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie
entsprechenden Indexes (I_1 , I_{K1}) nach einem Ver-
fahren nach mindestens einem der Ansprüche 2
bis 4 als Maß für die Waschmittelkonzentration
der Waschflüssigkeit;

– Zudosieren einer vom Index 1 abhängigen
zweiten Menge eines Waschmittels in die Wasch-
flüssigkeit.

6. Verfahren zum Dosieren von Waschmittel nach An-
spruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Zu-
dosieren der zweiten Menge

eine Mischzeit;

– ein erneutes Ermitteln eines der Linearität der
Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-
Kennlinie entsprechenden Indexes (I_2 , I_{K2}) nach
einem Verfahren nach mindestens einem der An-
sprüche 2 bis 4 als Maß für die Waschmittelkon-
zentration der Waschflüssigkeit;
– und ein von diesem Index (I_2 , I_{K2}) abhängiges
Nachdosieren einer dritten Menge des Waschmit-
tels erfolgt.

7. Verfahren zum Dosieren von Waschmittel nach An-
spruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bestim-
mung der dritten Menge des Waschmittels die erste
Messgröße (Index I_1 , I_{K1}) berücksichtigt wird.

8. Verfahren zum Dosieren von Waschmittel nach
mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch ge-
kennzeichnet, dass als zu- bzw. nachdosiertes Wasch-
mittel ein Flüssigwaschmittel verwendet wird.

9. Verfahren zum Dosieren von Waschmittel nach
mindestens einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch ge-
kennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Indizes (I_1 ,
 I_2 , I_{K1} , I_{K2}) bzw. der zu-/nachdosierten Menge die
Menge der zu waschenden Wäsche berücksichtigt
wird.

10. Verfahren zum Dosieren von Waschmittel nach
Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei
der Ermittlung des Indexes (I_{K1} , I_{K2}) bzw. der zudosier-
ten Menge die Temperatur der Waschflüssigkeit be-
rücksichtigt wird.

11. Waschmaschine zur Durchführung eines Verfah-
rens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10,
gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (14; 15) zur
Einleitung eines Luftstromes mit einer in einem vorbe-
stimmten Bandbereich änderbaren Blasenbildungs-
frequenz in die Waschflüssigkeit und durch eine Mess-
einrichtung (16) zur Ermittlung von von der Oberflächen-
spannung der Waschflüssigkeit abhängigen Drucksig-
nalen.

12. Waschmaschine nach Anspruch 11, gekennzeich-
net durch eine Steuereinrichtung (11) zur Ermittlung
eines der Linearität der Oberflächenspannungs-Blasen-
bildungsfrequenz-Kennlinie entsprechenden Indexes I .

13. Waschmaschine nach Anspruch 12, gekennzeich-
net durch einen Vorratsbehälter (10) zur Aufnahme des
zweiten Waschmittels und durch eine von der Steuer-
einrichtung (11) in Abhängigkeit vom ermittelten In-
dex I steuerbare Dosiereinrichtung (13) zur Einleitung
des zu- bzw. nachdosierten Waschmittels aus dem Vor-
ratsbehälter (10) in den Laugenbehälter (1).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE LEFT BLANK

THIS PAGE LEFT BLANK

